

MIERNIK CYFROWO-ANALOGOWY
Z WIELOKOLOROWYM BARGRAFEM

NA5



INSTRUKCJA OBSŁUGI



MIERNIK CYFROWO-ANALOGOWY Z WIELOKOLOROWYM BARGRAFEM TYPU NA5

INSTRUKCJA OBSŁUGI

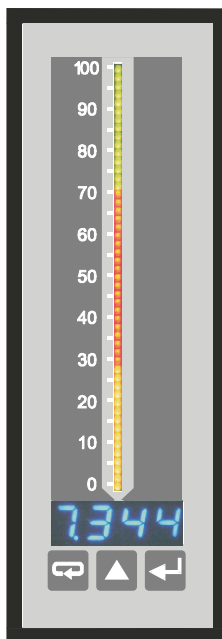
Spis treści

1. ZASTOSOWANIE	5
2. ZESTAW MIERNIKA	6
3. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA.....	6
4. INSTALOWANIE	7
5. OBSŁUGA.....	11
6. INTERFEJS RS-485	29
7. DANE TECHNICZNE	47
8. ZANIM ZOSTANIE ZGŁOSZONA AWARIA.....	51
9. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA MIERNIKÓW NA5.....	53
10. KOD WYKONAŃ.....	56

1. ZASTOSOWANIE

Mierniki serii NA5 z wielokolorowym bargrafem mają wejście uniwersalne przeznaczone do pomiaru temperatury, rezystancji, napięcia z bocznika, sygnałów standardowych oraz napięcia i prądu stałego. Mogą znaleźć zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu np.: przemyśle spożywczym, przepompowniach i oczyszczalniach ścieków, przemyśle chemicznym, stacjach meteorologicznych, browarach. Są przeznaczone do wizualizacji wielkości mierzonej oraz oceny tendencji zmian kontrolowanego procesu technologicznego. Mogą znaleźć zastosowanie w układach automatyki gdzie zastosowano sterowniki programowalne.

Mierniki NA5 mogą mieć opcjonalnie wyjście analogowe ciągłe, przekaźnikowe, wyjścia typu OC i wyjście cyfrowe RS-485. Mierniki są programowalne za pomocą klawiatury i przez RS-485.



Rys. 1. Wygląd miernika NA5.

Mierniki NA5 realizują funkcje:

- pomiaru wielkości wejściowej i wyświetlanie jej na wyświetlaczu i na bargrafie,
- przeliczania sygnału wejściowego na wskazanie w oparciu o indywidualną liniową charakterystykę,
- arytmetyczne: potęgowanie i pierwiastkowanie,
- programowania koloru i rozdzielczości bargrafu,
- sygnalizacji przekroczenia nastawionych wartości alarmowych,
- rejestracji mierzonego sygnału w zaprogramowanych odcinkach czasu,
- pamięci wartości maksymalnych i minimalnych,
- programowania czasu uśredniania pomiaru,
- programowania rozdzielczości wskazań,
- blokady wprowadzania parametrów za pomocą hasła,
- przetwarzania wielkości mierzonej na sygnał wyjściowy napięciowy lub prądowy,
- obsługi interfejsu RS-485 w protokole MODBUS, zarówno w trybie ASCII jak i RTU.

2. ZESTAW MIERNIKA

W skład zestawu wchodzi:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| - Miernik NA5 | 1 szt. |
| - instrukcja obsługi | 1 szt. |
| - wtyk z zaciskami śrubowymi | 1 lub 2 szt. (zależnie od wykonania) |
| - uchwyty do mocowania w tablicy | 2 szt |

3. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Symbole umieszczone w instrukcji oznaczają:



- szczególnie ważne, należy zapoznać się przed podłączeniem miernika. Nieprzestrzeżenie uwag oznaczonych tym symbolem może spowodować uszkodzenie miernika.



- należy zwrócić uwagę, gdy miernik pracuje niezgodnie z oczekiwaniami.

W zakresie bezpieczeństwa użytkownika miernik odpowiada wymaganiom normy PN-EN 61010-1.

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:



- Instalacji i podłączeń miernika powinien dokonywać wykwalifikowany personel. Należy wziąć pod uwagę wszystkie dostępne wymogi ochrony.
- Przed włączeniem zasilania należy sprawdzić poprawność podłączeń elektrycznych.
- Nie podłączać miernika do sieci poprzez autotransformator.
- Przed zdjęciem obudowy miernika należy wyłączyć jego zasilanie.
- Zdjęcie obudowy miernika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

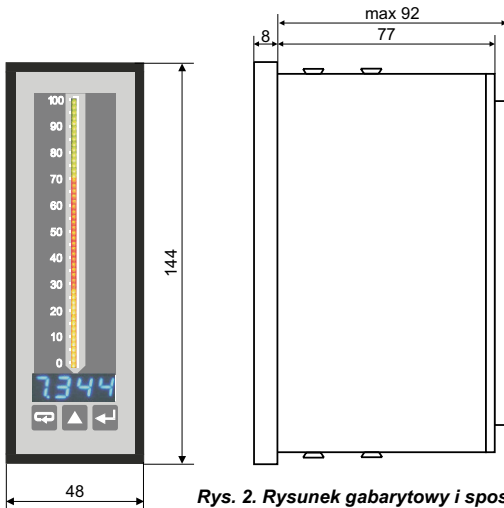
4. INSTALOWANIE

4.1. Sposób mocowania

W tablicy przygotować otwór o wymiarach ($44^{+0.5} \times 137.5^{+0.5}$) mm. Grubość materiału, z którego wykonano tablicę powinna mieścić się w przedziale 1...45 mm.

Miernik ma listwy zaciskowe śrubowe, które umożliwiają przyłączenie przewodów zewnętrznych o przekroju do $2,5 \text{ mm}^2$.

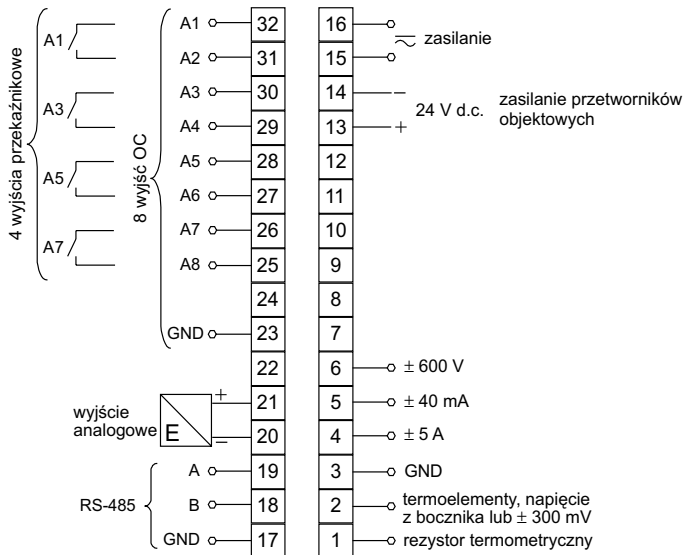
Wymiary miernika przedstawiono na rys.2.



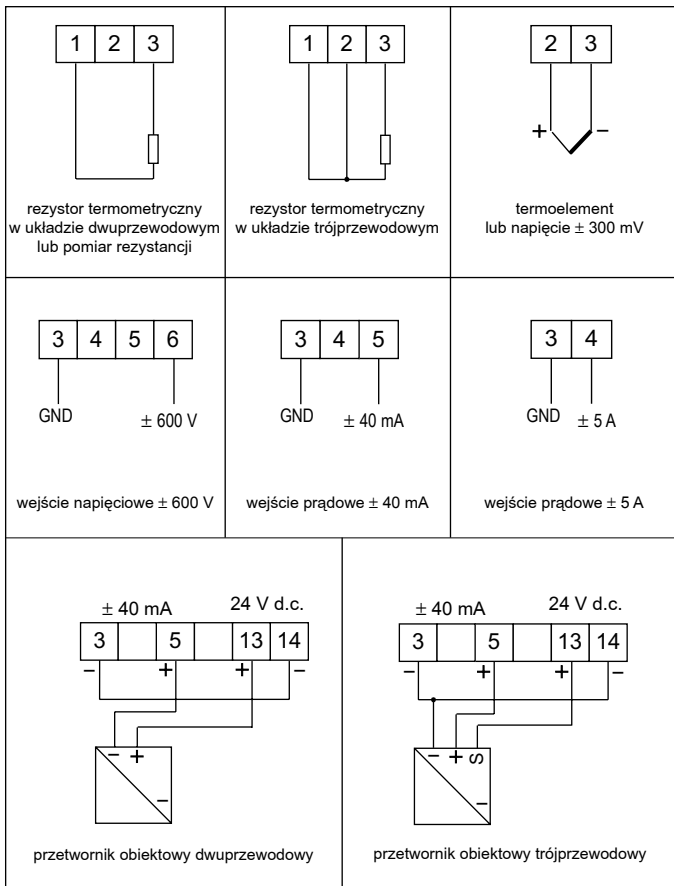
Rys. 2. Rysunek gabarytowy i sposób mocowania miernika.

4.2. Schematy podłączeń zewnętrznych

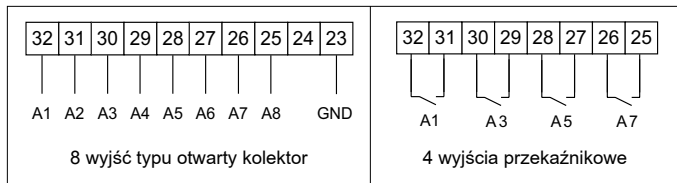
Opis listwy zaciskowej pokazano na rys. 3a, podłączenia sygnałów wejściowych pokazano na rys. 3b, a wyjściowych na rys. 3c i 3d. Miernik ma programowalne wejścia. Na rysunkach podano maksymalne zakresy pomiarowe.



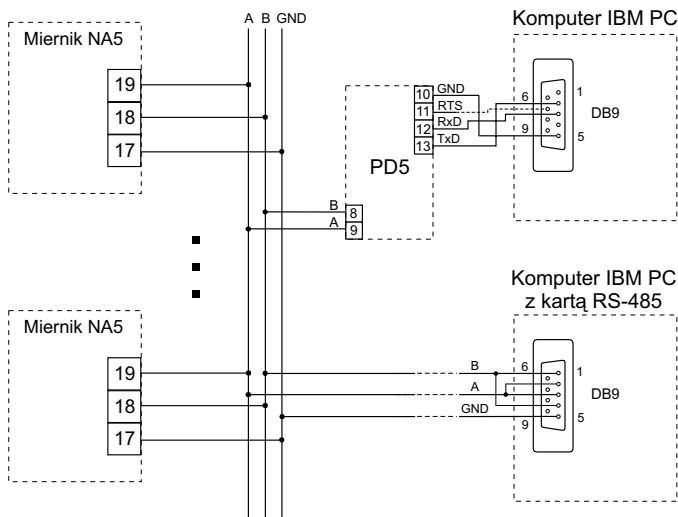
a) Opis listwy zaciskowej



b/ Sposób połączenia sygnałów wejściowych



c/ Sposób połączenia sygnałów wyjściowych cyfrowych i analogowych w zależności od kodu wykonania



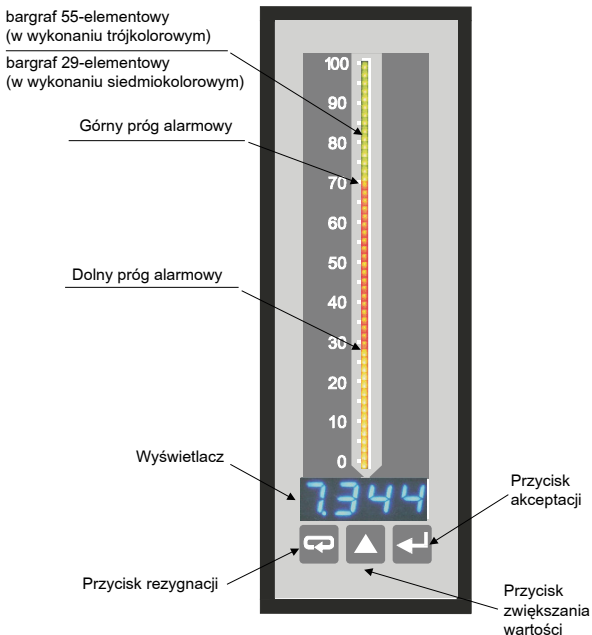
d/ Sposób połączenia interfejsu RS-485

Rys. 3. Połączenia zewnętrzne miernika NA5

Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne należy zastosować, do podłączenia sygnałów wejściowych oraz sygnałów wyjściowych, przewody ekranowane. Jako kabel sieciowy należy zastosować kabel dwuprzewodowy. Przekrój przewodów powinien być tak dobrany, aby w przypadku zwarcia kabla od strony urządzenia zapewnione było zabezpieczenie kabla za pomocą bezpiecznika instalacji elektrycznej. Wymagania względem kabla sieciowego reguluje norma PN-EN 61010-1 p.6.10.

5. OBSŁUGA

Po podłączeniu sygnałów zewnętrznych i włączeniu zasilania, miernik wyświetla typ *NR-5* i aktualną wersję programu, np. *v 100*.



Rys. 4 Opis płyty czołowej miernika NA5.

Po około trzech sekundach miernik automatycznie przechodzi do trybu pracy, w którym dokonuje pomiaru oraz wyświetlenia wartości mierzonej na wyświetlaczu i na bargrafie. Na bargrafie zaznaczone są również progi alarmowe w zależności od nastaw parametrów alarmowych oraz rozdzielczości i typu bargrafu. Miernik automatycznie wygasza nieznaczące zera.

Funkcje przycisków:



- przycisk akceptacji

- wejście w tryb programowania (przytrzymanie przez około trzy sekundy),
- wejście do wybranego poziomu parametrów,
- wejście w tryb zmiany wartości parametru,
- zaakceptowanie zmienionej wartości parametru.




- przycisk zwiększania wartości




- wyświetlenie wartości minimalnej (pierwsze przyciśnięcie), maksymalnej (drugie przyciśnięcie), powrót do pomiaru (trzecie naciśnięcie),
- poruszanie się po menu podglądu lub matrycy programowania,
- zmiana wartości wybranego parametru - zwiększanie wartości.







- przycisk rezygnacji

- wejście do menu zarejestrowanych wyników,
- wejście do menu podglądu parametrów (przytrzymanie przez około 3 sekundy),
- wyjście z menu podglądu lub matrycy programowania,
- rezygnacja ze zmiany parametru.

Naciśnięcie i przytrzymanie przez około trzy sekundy przycisku  powoduje wejście do trybu programowania. Tryb programowania jest zabezpieczony kodem bezpieczeństwa **SEÇ**.

Naciśnięcie i przytrzymanie przez około trzy sekundy przycisku  powoduje wejście do menu podglądu i menu zarejestrowanych wartości. Po menu podglądu należy poruszać się za pomocą przycisku . W menu tym dostępne są tylko do odczytu wszystkie programowalne parametry miernika za wyjątkiem parametrów serwisowych. Wyjście z menu podglądu odbywa się za pomocą przycisku .

W menu podglądu jest również możliwe przeglądanie zarejestrowanych wartości $rESL$. Wciśnięcie przycisku  na parametrze $rESL$ powoduje wejście do menu przeglądania zarejestrowanych wartości. Numer zarejestrowanego wyniku jest wyświetlany na przemian z wartością np. $r320/2174$.

Poruszanie się po zarejestrowanych wartościach następuje za pomocą przycisku . Przytrzymanie tego przycisku na czas dłuższy niż ok. 2 sek. spowoduje przyspieszenie przeglądania. Naciśnięcie przycisku  w dowolnym momencie spowoduje wyświetlenie liczby zarejestrowanych wyników. Wyjście z przeglądania zarejestrowanych wartości odbywa się przyciskiem .

Algorytm obsługi miernika przedstawiono na Rys. 5.

Pojawienie się na wyświetlaczu niżej wymienionych symboli i napisów oznacza:



Niepoprawnie wprowadzony kod bezpieczeństwa.



Przekroczenie górnego zakresu pomiarowego lub brak czujnika.



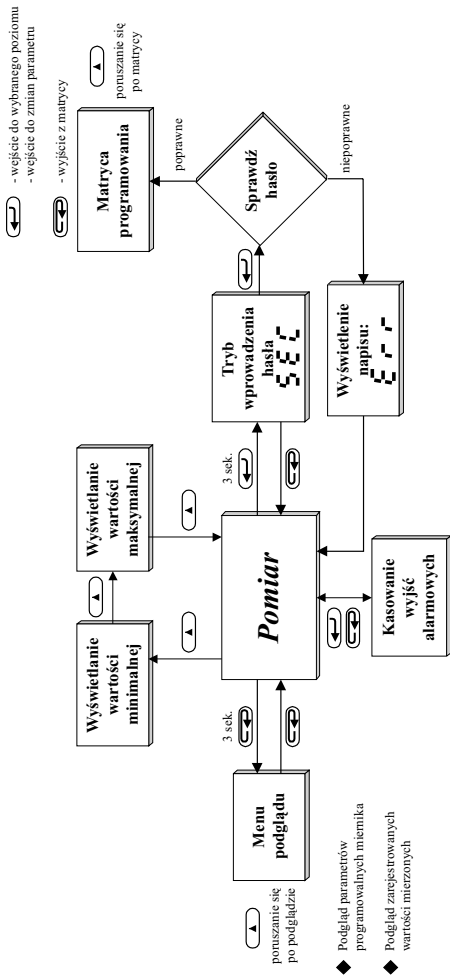
Przekroczenie dolnego zakresu pomiarowego lub zwarcie czujnika.



Błąd kompensacji rezystancji przewodów. Nie podłączony lub uszkodzony przewód.



Możliwa jest zmiana parametrów miernika:



- z klawiatury miernika (p 5.1)
- przez RS-485 (p.6.)






Rys. 5. Algorytm obsługi miernika NA5

5.1. Zmiana parametrów miernika NA5 z klawiatury

Naciśnięcie przycisku  przez około trzy sekundy powoduje wyświetlenie napisu **SE** na przemian z fabrycznie ustawioną wartością **0**. Wpisanie poprawnego kodu powoduje wejście do trybu programowania. Rysunek 6 przedstawia matrycę przejść w trybie programowania. Przyciskiem  porusza się po grupach parametrów głównych np.: **Chn**, **bArG**, **AL1**, **AL2**, itd.

Wciśnięcie przycisku  na danym poziomie powoduje wejście do parametrów tego poziomu. Poruszanie się po danym poziomie odbywa się za pomocą przycisku .

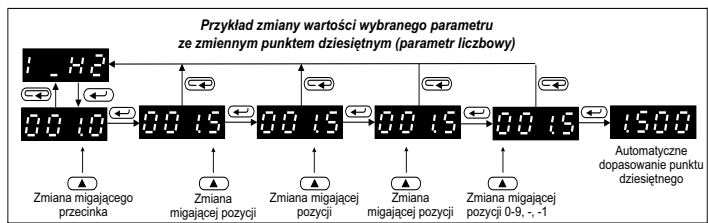
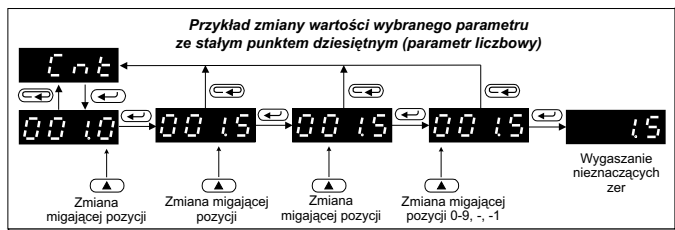
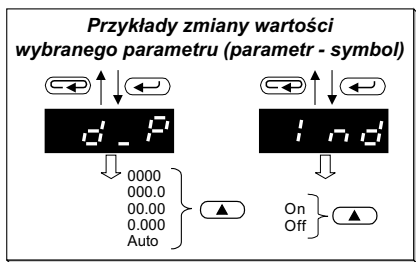
W celu zmiany wartości należy użyć przycisku . Aby zrezygnować ze zmiany parametru należy wcisnąć przycisk .

Przyciskiem , wychodzi się z wybranego poziomu i matrycy programowania do pomiaru.

Podczas pracy miernika w trybie programowania na bargrafie jest wyświetlany wynik pomiarowy za wyjątkiem wybrania funkcji testowania wyświetlacza.

Rys. 6. Matrycz przejść w trybie programowania

Menu główne		Parametry wybranego poziomu											
Nr poz.		typ	lo:n	H:i:n	func	con	d.p	cnt	:nd:	:.H:	d.y:	:.H2	d.y2
1	Chn	Typ wejścia	Dolna wartość zakr. wej.	Górną wartość zakr. wej.	Funkcje matemat.	Rodzaj komp.	Punkt dzies.	Czas pomiaru	Ch-ka ind. wej.	Param. ch-ki. ind.	Param. ch-ki. ind.	Param. ch-ki. ind.	Param. ch-ki. ind.
2	bARŁ	typ bargrafu	color	brł	brH								
3	AL i												
÷													
10	ALB	Dolny próg	P-rH	tyPA	dLY	HOLD	color	color					
			Górny próg	Typ alarmu	Opóźn. alarmu	Podtrz. alarmu	Kolor dolnego znac.	Kolor górnego znac.					
11	Out	Ch-ka ind. wyj.	d.H i	0.y i	d.H2	0.y2	brud	trYb	Rdr				
			Param. ch-ki ind.	Param. ch-ki ind.	Param. ch-ki ind.	Param. ch-ki ind.	Prędkość transm. ind.	Rodzaj transm.	Adres urzadz.				
12	SEr	Wpis param. stan.	SEc	tSt	Hour	CLrL	CLrH						
			Zmiana hasła	Test wysw. + bargr.	Zmiana czasu wart. max.	Kasow. min.	Kasow. max.						
13	LOGr	Rejestracja	Gr i	dAR i	:nt i								
			Start rej.	Data rej.	Interwał rej.								





Rys. 7.

W tabelicy 1 przedstawiono programowalne parametry miernika. Programowanie parametrów jest możliwe po uprzednim wprowadzeniu hasła.

	Symbol na wyświetlaczu	Opis parametrów	Zakres zmian
Parametry wejścia ζ_{In}	$\zeta Y P$	Typ wejścia	Rezystory termometryczne: $P\zeta 1$ - Pt100 $P\zeta 5$ - Pt500 $P\zeta 10$ - Pt1000 Termoelementy: $\zeta E - 1$ - termoelement, typu J $\zeta E - h$ - termoelement, typu K $\zeta E - n$ - termoelement, typu N $\zeta E - E$ - termoelement, typu E $\zeta E - r$ - termoelement, typu R $\zeta E - S$ - termoelement, typu S $\zeta E - t$ - termoelement, typu T $r E \zeta$ - rezystancja do 10 k Ω $n R P L$ - napięcie do ± 300 mV $n R P H$ - napięcie do ± 600 V $n n R L$ - prąd do ± 40 mA $n n R H$ - prąd do ± 5 A
	$L o : n$	Dolna wartość zakresu wejściowego. Ustawienie parametrów LoIn i HiIn daje możliwość zawężenia zakresu pomiarowego.	Możliwość nastaw: -1999... 9999 Przy sygnale wejściowym $< LoIn$ miernik wyświetli przekroczenie dolne. Musi być spełniony warunek $LoIn < HiIn$. Parametr nie uwzględnia charakterystyki indywidualnej, działa na sygnał mierzony.
	$H i : n$	Górna wartość zakresu wejściowego.	Możliwość nastaw: -1999... 9999 Przy sygnale wejściowym $> HiIn$ miernik wyświetli przekroczenie górne. Musi być spełniony warunek $LoIn < HiIn$. Parametr nie uwzględnia charakterystyki indywidualnej, działa na sygnał mierzony.
	$F u n c$	Funkcje matematyczne.	$O F F$ - funkcje matematyczne wyłączone; $S Q r$ - potęgowanie (wynik) ² $S Q r t$ - pierwiastkowanie $\sqrt{\text{wynik}}$

Parametry wejścia ζ_{hn}	Con	<p>Rodzaj kompensacji zmian warunków pracy czujnika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w przypadku rezystora termometrycznego i pomiaru rezystancji dotyczy kompensacji zmian rezystancji przewodów łączących czujnik z miernikiem, - w przypadku termoelementu dotyczy kompensacji zmian temperatury spoin odniesienia.. 	<p>Auto - kompensacja automatyczna (w przypadku rezystorów termometrycznych i pomiaru rezystancji wymaga linii trójprzewodowej.)</p> <p>0,0...60,0°C - wartość temperatury odniesienia dla termoelementów.</p> <p>0,0...40,0Ω - rezystancja dwóch przewodów dla rezystorów termometrycznych i pomiaru rezystancji.</p> <p>Wpisanie wartości z poza przedziału kompensacji ręcznej (np. wartość 70,0) spowoduje włączenie kompensacji automatycznej.</p>
	d.p	<p>Ustawienie punktu dziesiątego. Ustawienie działa zarówno przy wyłączonej jak i włączonej charakterystyce indywidualnej. Wprowadzenie punktu dziesiątego uniemożliwiającego wyświetlenie czterech znaków na wyświetlaczu spowoduje wyświetlenie przekroczenia dolnego lub górnego.</p>	<p>Możliwość nastaw:</p> <p>0000</p> <p>000,0</p> <p>00,00</p> <p>0,000</p> <p>Auto - automatyczny dobór punktu dziesiątego.</p>
	Cnt	<p>Czas uśredniania pomiaru.</p>	<p>0,0...999,9 s</p> <p>Wpisanie 0 powoduje wyłączenie pomiaru i zatrzymanie pracy miernika. Miernik w tym stanie wyświetla godzinę. Bargraf jest wygaszony.</p>
	IndI	<p>Wyłączenie lub włączenie indywidualnej liniowej charakterystyki użytkownika - („charakterystyka indywidualna wyświetlacza”).</p>	<p>On - charakterystyka włączona,</p> <p>Off - charakterystyka wyłączona.</p>
	<p>1.H1</p> <p>d.Y1</p> <p>1.H2</p> <p>d.Y2</p>	<p>Parametry indywidualnej charakterystyki wyświetlacza.</p> <p>Na podstawie podanych przez użytkownika współrzędnych dwóch punktów miernik wyznacza (z układu równań) współczynniki charakterystyki indywidualnej a i b.</p> $\begin{cases} d_Y1 = a \cdot I_H1 + b \\ d_Y2 = a \cdot I_H2 + b \end{cases}$ <p>gdzie:</p> <p>I_H1 i I_H2 - wartość mierzona</p> <p>d_Y1 i d_Y2 - oczekiwana wartość na wyświetlaczu.</p> <p>Rys 9. przedstawia sposób działania charakterystyki indywidualnej.</p>	<p>Możliwość nastaw: -1999... 9999</p>






Parametry bargrafu	tyPb	Typ bargrafu	<p>0nEŁ - bargraf „jednokolorowy”,</p> <p>:nŁr - bargraf „odcinkowy”,</p> <p>SEct - bargraf „sektorowy”,</p> <p>P:nŁ - bargraf „punktowy”,</p> <p>ŁrEŁ -bargraf „trend”.</p> <p>Rys.10. objaśnia typy bargrafu.</p>
	colr	Kolor bargrafu	<p>OFF - bargraf wyłączony,</p> <p>r - czerwony,</p> <p>Ł - zielony,</p> <p>rŁ - czerwony + zielony</p> <p>Pozostałe kolory dostępne tylko w miernikach z bargrafem siedmiokolorowym.</p> <p>b - niebieski,</p> <p>rb - czerwony + niebieski,</p> <p>Łb - zielony + niebieski,</p> <p>rŁb - czerwony + zielony + niebieski.</p>
	brŁ	Parametr do ustawiania „lupy” na bargrafie. Dolny próg. Wartość na wyświetlaczu, przy której bargraf ma być wygaszony.	Możliwość nastaw: -1999... 9999
	brH	Parametr do ustawiania „lupy” na bargrafie. Górny próg. Wartość na wyświetlaczu, przy której cały bargraf ma być zaświecony.	Możliwość nastaw: -1999... 9999

PrL	Dolny próg alarmowy.	Możliwość nastaw: - 1999... 9999
PrH	Górny próg alarmowy.	Możliwość nastaw: - 1999... 9999
ŁYPA	Typ alarmu Rys.8. przedstawia typy alarmów.	nor - normalny, On - włączony, OFF - wyłączony, H.On - ręczny włączony; do czasu zmiany typu alarmu wyjście alarmowe zostaje na stałe załączone. H.OF - ręczny wyłączony; do czasu zmiany typu alarmu wyjście alarmowe zostaje na stałe wyłączone.
DLY	Opóźnienie zadziałania alarmu. Parametr określany w sekundach tzn. należy podać za ile sekund ma nastąpić zadziałanie alarmu od jego wystąpienia. Zadziałanie alarmu następuje po uśrednieniu pomiaru. Wyłączenie alarmu następuje bez opóźnienia.	Możliwość nastaw: 0,0... 999,9 Wprowadzenie 0,0 powoduje zadziałanie alarmu w momencie jego wystąpienia.
HOLD	Podtrzymanie sygnalizacji alarmu. W sytuacji, gdy funkcja podtrzymywania jest załączona, po ustąpieniu stanu alarmowego, alarm nadal jest załączony (styki przekaźnika lub OC). Stan alarmowy jest aktywny do momentu skasowania go za pomocą kombinacji przycisków  i  .	OFF - podtrzymanie wyjścia alarmowego wyłączone. On - podtrzymanie wyjścia alarmowego włączone.

CurL	Kolor znacznika alarmu progów dolnego.	OFF - znacznik alarmu wyłączony. r - czerwony, l - zielony, rl - czerwony+zielony, Pozostałe kolory dostępne tylko w miernikach z bargrafem siedmiokolorowym. b - niebieski, rb - czerwony+niebieski, lb - zielony+niebieski, rlb - czerwony+zielony+niebieski, Rys.10. objaśnia ideę parametrów CurL i CurH.
CurH	Kolor znacznika alarmu progów górnego.	

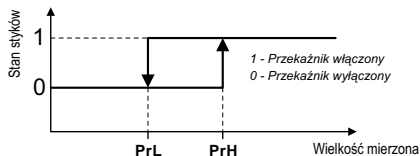
Parametry wyjścia Out	:nd0	Wyłączenie lub włączenie indywidualnej liniowej charakterystyki użytkownika - („charakterystyka indywidualna wyjścia analogowego”).	On - charakterystyka włączona, OFF - charakterystyka wyłączona. Gdy charakterystyka jest wyłączona to miernik działa z maksymalnym zakresem zależnym od zakresu wejściowego I _{oln} i I _{hiln} .
	d-H1 0-Y1 d-H2 0-Y2	Parametry indywidualnej charakterystyki wyjścia analogowego. Na podstawie podanych przez użytkownika współrzędnych dwóch punktów miernik wyznacza (z układu równań) współczynniki charakterystyki indywidualnej a i b. $\begin{cases} O_Y1 = a \cdot d_H1 + b \\ O_Y2 = a \cdot d_H2 + b \end{cases}$ gdzie: d_H1 i d_H2 - wartość wyświetlana O_Y1 and O_Y2 - oczekiwana wartość na wyjściu analogowym. Rys.9. przedstawia graficzne zobrazowanie objaśniające ideę charakterystyki indywidualnej.	Możliwość nastaw: - 1999... 9999

bAud	Prędkość transmisji interfejsu RS-485.	2400 - 2400 b/s 4800 - 4800 b/s 9600 - 9600 b/s
tYb	Rodzaj transmisji przez interfejs RS-485.	OFF - interfejs wyłączony R8n1 - ASCII 8N1 R7E1 - ASCII 7E1 R7o1 - ASCII 7O1 r8n2 - RTU 8N2 r8E1 - RTU 8E1 r8o1 - RTU 8O1 r8n1 - RTU 8N1
Adr	Adres urządzenia.	Możliwość nastaw: 0... 247

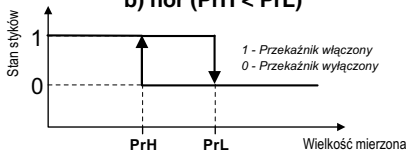
Parametry serwisowe SEr	SEt	Parametry fabryczne. Parametry fabryczne przedstawione są w tablicy 2.	Wciśnięcie przycisku  powoduje wpisanie parametrów fabrycznych.
	SEC	Wprowadzenie nowego hasła.	Możliwość nastaw: - 1999... 9999
	tSt	Test wyświetlaczy i bargrafów. Test polega na kolejnym wyświetlaniu liczb 1111, 2222 itd. Na bargrafie są zapalane kolejne kolory bargrafu.	Wciśnięcie przycisku  powoduje włączenie testu. Wciśnięcie przycisku  kończy test.
	Hour	Ustawianie czasu bieżącego. Format czasu: hh:mm:ss Zegar jest zerowany po zaniku napięcia zasilania.	Możliwość nastaw: 00:00:00 ... 23:59:59
	CLrL	Kasowanie wartości minimalnej.	Wciśnięcie przycisku  powoduje skasowanie wartości minimalnej.
	CLrH	Kasowanie wartości maksymalnej.	Wciśnięcie przycisku  powoduje skasowanie wartości maksymalnej.

Parametry rejestracji LOG	rEE	<p>Włączenie lub wyłączenie rejestracji.</p> <p>W chwili włączenia rejestracji miernik kasuje poprzednie zapamiętane wartości.</p>	<p>OFF - rejestracja wyłączona</p> <p>ON - rejestracja włączona</p>
	Go.r	<p>Godzina rozpoczęcia rejestracji.</p> <p>Format czasu: hh:mm:ss</p>	<p>Możliwość nastaw: 00:00:00 ... 23:59:59</p>
	dAtE	<p>Data rozpoczęcia rejestracji.</p> <p>Format daty: yy.mm.dd</p> <p>Jest to parametr informacyjny. Nie służy do określenia daty, od której ma się zacząć rejestracja, lecz tylko informować, kiedy rozpoczęto rejestrację.</p>	<p>Możliwość nastaw: 70.01.01 ... 38.12.31</p>
	intE	<p>Interwał czasowy rejestracji.</p> <p>Określa odcinek czasu, co ile ma być zapamiętywany wynik.</p> <p>Minimalny interwał 1 s.</p> <p>Format: hh:mm:ss</p>	<p>Możliwość nastaw: 00:00:00 ... 99:59:59</p>

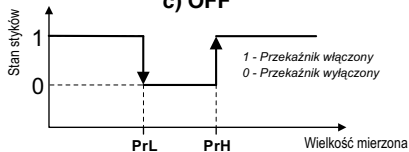
a) nor ($PrH > PrL$)



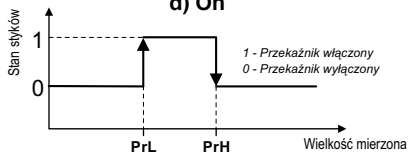
b) nor ($PrH < PrL$)



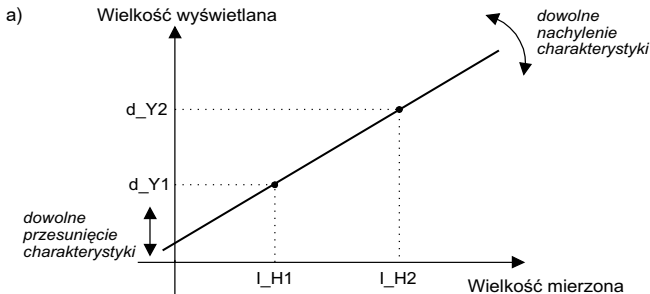
c) OFF



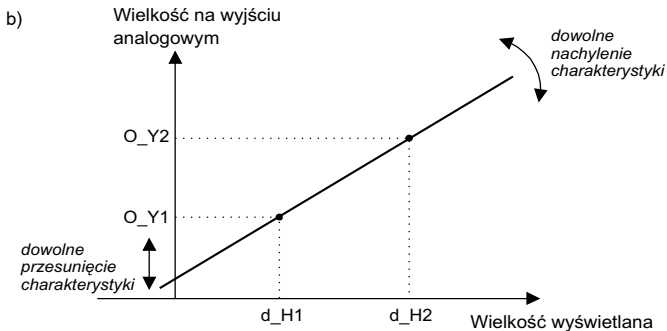
d) On



Rys. 8. Typy alarmów: a, b - normalny, c - wyłączony, d - włączony



Wartość I_{H1} na wejściu miernika \Rightarrow wartość d_{Y1} na wyświetlaczu.
 Wartość I_{H2} na wejściu miernika \Rightarrow wartość d_{Y2} na wyświetlaczu.
 Pozostałe punkty ch-ki są wyliczane.



Wartość d_{H1} na wyświetlaczu \Rightarrow wartość O_{Y1} na wyj. analogowym.
 Wartość d_{H2} na wyświetlaczu \Rightarrow wartość O_{Y2} na wyj. analogowym
 Pozostałe punkty ch-ki są wyliczane.

Rys.9. Charakterystyka indywidualna
a) wyświetlacza, b) wyjścia analogowego.

Typ bargrafu	Przykładowe nastawy bargrafu, np. 1		Uwagi
	$\xi_{urL} = r$ (czerwony)	$\xi_{urH} = rG$ (czerwony+zielony)	
<i>OnEL</i>			
<i>lntr</i>			Wartość poniżej wartości P_{rL}
			Wartość między P_{rL} a P_{rH}
			Wartość powyżej P_{rH}
<i>SEct</i>			
<i>Plnt</i>			
<i>trEn</i>			Wartość nie zmienia się
			Wartość narasta
			Wartość maleje

Rys. 10. Typy bargrafu.

Uwaga!



- Miernik pracuje w zakresie pomiarowym zdefiniowanym przez użytkownika w **LoIn** i **HiIn**. Poniżej i powyżej wskazuje przekroczenie zakresu.
- W przypadku pracy miernika z rezystorem termometrycznym w układzie dwuprzewodowym, wybór opcji automatycznej kompensacji zmian rezystancji przewodów spowoduje wadliwą pracę miernika i wyświetlenie napisu **ErrC**.
- W przypadku włączenia indywidualnej charakterystyki wyświetlacza wynik na wyświetlaczu jest przekształcany liniowo zgodnie z wprowadzonymi parametrami **I_H1**, **I_H2**, **d_Y1** i **d_Y2**.
- W przypadku włączenia funkcji arytmetycznych i charakterystyki indywidualnej w pierwszej kolejności wykonywane są operacje arytmetyczne a otrzymany wynik jest przekształcany przez indywidualną charakterystykę.
- W przypadku włączenia indywidualnej charakterystyki wyjścia analogowego wynik pomiarów jest przekształcany liniowo zgodnie z wprowadzonymi parametrami **d_H1**, **d_H2**, **O_Y1** i **O_Y2**.

- Miernik kontroluje na bieżąco wartość aktualnie wprowadzanego parametru. W przypadku, kiedy wprowadzona wartość przekroczy górny lub dolny zakres zmian podany w tablicy 1 miernik nie dokona zapisu parametru.
- W przypadku zmiany **Typu wejścia** następuje jednoczesna zmiana punktu dziesiętnego optymalnie dla danego wejścia.
- Po zaniku zasilania aktualny czas jest zerowany.
- Wyłączenie rejestracji następuje w następujących przypadkach: wyłączenie rejestracji z matrycy programowania, zmiana **Typu wejścia**, zmiana **Godziny rozpoczęcia rejestracji** lub **Interwału czasowego rejestracji**, ustawienie **Cnt=0**, zapelnienie się pamięci oraz przy ponownym włączeniu miernika do sieci.
- W przypadku typu bargrafu **Intr** lub **Sect** możliwe jest ustawienie tylko jednych znaczników **CurL** i **CurH** (od jednego alarmu). Pozostałe są automatycznie kasowane.
- Wartości max i min są kasowane w przypadku zmiany: typu wejścia, charakterystyki indywidualnej (on, off), wpisu parametrów standardowych.

Parametry standardowe miernika NA5

Tablica 2

Opis parametrów	Parametry fabryczne	Opis parametrów	Parametry fabryczne
<i>tYP</i>	<i>nnRL</i> (± 40 mA)	<i>PrL</i>	- 20,00
<i>Lo:n</i>	- 20,0	<i>PrH</i>	20,00
<i>Hi:n</i>	20,00	<i>tYPR</i>	OFF
<i>Func</i>	OFF	<i>dLY</i>	0
<i>Con</i>	0 = ręczna	<i>HOLd</i>	OFF
<i>d.P</i>	00,00	<i>CurL</i>	r - Alarm 1 i 3 OFF-pozostałe alarmy
<i>Cnt</i>	1,0		
<i>:nd:</i>	OFF	<i>CurH</i>	rG - Alarm 1 i 3 OFF-pozostałe alarmy
<i>:.H1</i>	0		<i>:nd0</i>
<i>d.Y1</i>		<i>d.H1</i>	0
<i>:.H2</i>			
<i>d.Y2</i>			
<i>tYPb</i>	Sect	<i>d.H2</i>	0
<i>colr</i>	G	<i>d.Y2</i>	
<i>brL</i>	- 20,0	<i>bAud</i>	9600
<i>brH</i>	20,00	<i>trYb</i>	RTU 8N2

<i>Adr</i>	1	<i>DATE</i>	70:01:01
<i>SEC</i>	0	<i>:ntE</i>	00:15:00
<i>Hour</i>	00:00:00		
<i>rEE</i>	OFF		
<i>Lo.r</i>	00:00:00		

6. INTERFEJS RS-485

Cyfrowe programowalne mierniki NA5 mają łącze szeregowe w standardzie RS-485 do komunikacji w systemach komputerowych oraz z innymi urządzeniami pełniącymi funkcję Master. Na łączu szeregowym został zaimplementowany asynchroniczny znakowy protokół komunikacyjny MODBUS. Protokół transmisji opisuje sposoby wymiany informacji pomiędzy urządzeniami poprzez łącze szeregowe.

6.1. Sposób podłączenia interfejsu szeregowego

Standard RS-485 pozwala na bezpośrednie połączenie do 32 urządzeń na pojedynczym łączu szeregowym o długości do 1200 m. Do połączenia większej ilości urządzeń konieczne jest stosowanie dodatkowych układów pośredniczących.

Wyprowadzenie linii interfejsu podano w instrukcji obsługi na rys. 3d. Do uzyskania prawidłowej transmisji konieczne jest podłączenie linii **A** i **B** równolegle z ich odpowiednikami w innych urządzeniach. Połączenie należy wykonać przewodem ekranowanym. Ekran należy podłączyć do zacisku ochronnego w pojedynczym punkcie. Linia **GND** służy do dodatkowego zabezpieczenia linii interfejsu przy długich połączeniach. Sygnały GND należy połączyć między urządzeniami i w jednym punkcie do zacisku ochronnego (nie jest to konieczne dla prawidłowej pracy interfejsu).

Do uzyskania połączenia z komputerem klasy IBM PC niezbędny jest konwerter RS-232 na RS-485 typu PD5 (produkcji LZAE LUMEL) lub karta interfejsu RS-485. Sposób połączenia mierników NA5 przez konwerter typu PD5 przedstawiono na rys. 3d.

Oznaczenie linii transmisyjnych dla karty w komputerze PC zależy od producenta karty.

6.2. Opis implementacji protokołu MODBUS

Zaimplementowany protokół jest zgodny ze specyfikacją PI-MBUS-300 Rev G firmy Modicon.

Zestawienie parametrów łącza szeregowego mierników w protokole MODBUS:

- adres miernika - 1... 247
- prędkość transmisji - 2400, 4800, 9600 bit/s
- tryby pracy - ASCII, RTU
- jednostka informacyjna - ASCII: 8N1, 7E1, 7O1
- RTU: 8N2, 8N1, 8E1, 8O1
- maksymalny czas odpowiedzi 500 ms

Konfiguracja parametrów łącza szeregowego jest opisana w dalszej części instrukcji. Polega ona na ustaleniu prędkości transmisji (parametr **Baud**), adresu urządzenia (parametr **Adr**), oraz typu jednostki informacyjnej (parametr **Tryb**).

Uwaga:

Każdy miernik podłączony do sieci komunikacyjnej musi:

- mieć unikalny adres, różny od adresów innych urządzeń połączonych w sieci,
- identyczną prędkość transmisji i typ jednostki informacyjnej.

6.3. Opis funkcji protokołu MODBUS

W miernikach NA5 zaimplementowane zostały następujące funkcje protokołu MODBUS:

Opis funkcji

Tablica 3

<i>Kod</i>	<i>Znaczenie</i>
03 (03 h)	odczyt n - rejestrów
06 (06 h)	zapis pojedynczego rejestru
16 (10 h)	zapis n - rejestrów
17 (11 h)	identyfikacja urządzenia slave

Maksymalna liczba rejestrów do zapisu lub odczytu jednym poleceniem wynosi 28.

Odczyt n-rejestrów (kod 03h)

Funkcja niedostępna w trybie rozgłoszeniowym.

Przykład. Odczyt 2 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 1DBDh (7613) w trybie RTU.

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Liczba rejestrów Hi	Liczba rejestrów Lo	Suma kontrolna CRC
01	03	1D	BD	00	02	52 43

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Liczba bajtów	Wartość z rejestru 1DBD (7613)				Wartość z rejestru 1DBE (7614)				Suma kontrolna CRC
01	03	08	3F	80	00	00	40	00	00	00	42 8B

Zapis wartości do rejestru (kod 06h)

Funkcja jest dostępna w trybie rozgłoszeniowym.

Przykład. Zapis rejestru o adresie 1DBDh (7613) w trybie RTU.

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Suma kontrolna CRC
01	06	1D	BD	3F	80	00	00	85 AD

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Wartość z rejestru 1DBD (7613)				Suma kontrolna CRC
01	06	1D	BD	3F	80	00	00	85 AD

Zapis do n-rejestrów (kod 10h)

Funkcja jest dostępna w trybie rozgłoszeniowym.

Przykład. Zapis 2 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 1DBDh (7613) w trybie RTU.

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		Liczba bajtów	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Wartość dla rejestru 1DBE (7614)				Suma kontrolna CRC
		Hi	Lo	Hi	Lo										
01	10	1D	BD	00	02	08	3F	80	00	00	40	00	00	00	03 09

Odpowiedź:

Adres urządzenia	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Liczba rejestrów Hi	Liczba rejestrów Lo	Suma kontrolna (CRC)
01	10	1D	BD	00	02	D7 80

Raport identyfikujący urządzenie (kod 11h) w trybie RTU.

Przykład. Odczyt danych identyfikujących urządzenie dla miernika NA5 z wejściem uniwersalnym.

Żądanie:

Adres urządzenia	Funkcja	Suma kontrolna (CRC)
01	11	C0 2C

Odpowiedź:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Pole zależne od typu urządzenia	Suma kontrolna
01	11	08	81	FF	00XXXXXX	

Adres urządzenia - zależy od ustawionej wartości

Funkcja - nr funkcji 0x11

Liczba bajtów - 0x08

Identyfikator urządzenia - 0x81

Stan urządzenia - 0xFF

Pole zależne od urządzenia - XXXXXX

Nazwa urządzenia - w miernikach NA5 niewykorzystywane 00 X X X X X

Wyjście analogowe - pole zależne od typu wyjścia analogowego
- 0x00 - brak wyjścia analogowego, X 00 X X X X
- 0x01 - wyjście analogowe napięciowe, X 01 X X X X
- 0x02 - wyjście analogowe prądowe, X 02 X X X X

Nr wersji oprogramowania - wersja oprogramowania zaimplementowanego w mierniku X X ___ _ 4 - bajtowa zmienna typu float

Suma kontrolna - 2 bajty w przypadku pracy w trybie RTU
- 1 bajt w przypadku pracy w trybie ASCII

Przykład:

Praca w trybie RTU np.: **Tryb = RTU 8N2** (wartość 0x02 w przypadku odczytu/zapisu przez interfejs).

Miernik NA5

Wykonanie bez wyjścia analogowego 00,

Nr wersji oprogramowania 1.00,

Ustawiony adres urządzenia na ADR=0x01,

Dla takiego miernika ramka ma następującą postać:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Pole zależne od typu urządzenia	Suma kontrolna (CRC)
01	11	08	81	FF	00 00 3F 80 00 00	FE D7

6.4. Mapa rejestrów mierników NA5

Mapa rejestrów mierników NA5

Tablica 4.

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
7000-7200	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7500. Rejestry są tylko do odczytu.
7200-7400	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7600. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.
7500-7600	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 32 bitowym. Rejestry są tylko do odczytu.
7600-7700	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 32 bitowym. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.

6.5. Rejestry do zapisu i odczytu

Miernik NA5

Wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry te zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7600		Wartość umieszczona jest w rejestrach 32 bitowych		Symbol	Zapis (w) Odczyt (r)	Zakres	Opis
7200	7600	Identyfikator	0	-	Identyfikator urządzenia		
							Wartość
							81
							NA5
7202	7601	Nie występuje					
7204	7602	Typ wejścia	z/o	0...14	Typ wejścia		
							Wartość
							0
							Termorezystor Pt100
							1
							Termorezystor Pt500
							2
							Termorezystor Pt1000
							3
							Termopara J
							4
							Termopara K
							5
							Termopara N
							6
							Termopara E
							7
							Termopara R
							8
							Termopara S
							9
							Termopara T
							10
							Pomiar rezystancji do 10 kΩ
							11
							Pomiar napięcia do ± 300 mV
							12
							Pomiar napięcia do ± 600 V
							13
							Pomiar prądu do ± 40 mA
							14
							Pomiar prądu do ± 5 A

7206	7603	LoIn	z/o	-1999... 9999	Dolna wartość zakresu wejściowego	
7208	7604	HiIn	z/o	-1999... 9999	Górna wartość zakresu wejściowego	
7210	7605	Funkcja	z/o	0... 2	Funkcje arytmetyczne	
					Wartość	
					0	Wyłączona
					1	Podniesienie do kwadratu
					2	Pierwiastkowanie
7212	7606	Kompen- sacja	z/o	-199.9... 999.9	Kompensacja rezystancji przewodów lub spoin odniesienia	
7214	7607	D_P	z/o	0... 4	Punkt dziesiętny	
					Wartość	
					0	0000
					1	000,0
					2	00,00
					3	0,000
					4	Auto
7216	7608	Cnt	z/o	0... 999.9	Czas pomiaru	
7218	7609	Indi	z/o	0... 1	Charakterystyka indywidualna	
					Wartość	
					0	Ch-ka wyłączona
					1	Ch-ka włączona
7220	7610	X1 In	z/o	-1999... 9999	Parametry charakterystyki indywidualnej	
7222	7611	Y1 LED	z/o	-1999... 9999	Parametry charakterystyki indywidualnej	
7224	7612	X2 In	z/o	-1999... 9999	Parametry charakterystyki indywidualnej	
7226	7613	Y2 LED	z/o	-1999... 9999	Parametry charakterystyki indywidualnej	

7228	7614	Nie występuje				
7230	7615	Typ bargrafu	z/o	0... 4	Typ bargrafu	
					Wartość	
					0	Jednokolorowy (OnEC)
					1	Zmiana koloru po przekroczeniu progu alarmowego (kolor zmienia cały bargraf) (Intr)
					2	Zmiana koloru po przekroczeniu progu alarmowego (trzyodcinkowa zmiana koloru) (SEct)
					3	Bargraf jednokolorowy, znaczniki alarmów w innym kolorze (PInt)
					4	Trend narastający/opadający (trEn)
7232	7616	Kolor	z/o	0... 7	Kolor bargrafu	
					Wartość	
					0	Bargraf wyłączony (OFF)
					1	Czerwony (r)
					2	Zielony (G)
					3	Czerwony + Zielony (rG)
					Pozostałe wartości dostępne tylko w miernikach z diodami RGB	
					4	Niebieski (b)
					5	Czerwony + Niebieski (rb)
					6	Zielony + Niebieski (Gb)
					7	Czerwony + Zielony + Niebieski (rGb)
7234	7617	BrI	z/o	-1999... 9999	„Lupa” na bargrafie. Dolny próg.	
7236	7618	Brh	z/o	-1999... 9999	„Lupa” na bargrafie. Górny próg.	
7238	7619	Nr alarmu	z/o	0... 7	Wybór numeru alarmu	
					Zakres zmian zależy od kodu wykonania miernika (ilość alarmów)	

7240	7620	Nie występuje				
7242	7621	Pri	z/o	-1999... 9999	Dolny próg alarmu <Nr alarmu>	
7244	7622	Prh	z/o	-1999... 9999	Górny próg alarmu <Nr alarmu>	
7246	7623	Typa	z/o	0... 4	Typ alarmu <Nr alarmu>	
					Wartość	
					0	Normalny
					1	Włączony
					2	Wyłączony
					3	Ręczny włączony
					4	Ręczny wyłączony
7248	7624	Opóźnienie alarmu	z/o	0... 999,9	Opóźnienie alarmu <Nr alarmu>	
7250	7625	Podtrzymanie alarmu	z/o	0... 1	Podtrzymanie sygnalizacji alarmu <Nr alarmu>	
					Wartość	
					0	Podtrzymanie wyłączone
					1	Podtrzymanie włączone
7252	7626	CURL	z/o	0... 7	Kolor bargrafu do dolnego progu alarmu <Nr alarmu>	
					Wartość	
					0	Bargraf wyłączony (OFF)
					1	Czerwony (r)
					2	Zielony (G)
					3	Czerwony + Zielony (rG)
					Pozostałe wartości dostępne tylko w miernikach z diodami RGB	
					4	Niebieski (b)
					5	Czerwony + Niebieski (rb)
6	Zielony + Niebieski (Gb)					
7	Czerwony + Zielony + Niebieski (rGb)					

7254	7627	CURH	z/o	0... 7	Kolor bargrafu po przekroczeniu górnego progu alarmu <Nr alarmu>	
					Wartość	
					0	Bargraf wyłączony (OFF)
					1	Czerwony (r)
					2	Zielony (G)
					3	Czerwony + Zielony (rG)
					Pozostałe wartości dostępne tylko w miernikach z diodami RGB	
					4	Niebieski (b)
					5	Czerwony + Niebieski (rb)
					6	Green + Niebieski (Gb)
7	Czerwony + Zielony + Niebieski (rGb)					
7256	7628	Nie występuje				
7258	7629	Charakterystyka wyjścia	z/o	0... 1	Charakterystyka wyjścia analogowego	
					Wartość	
					0	Ch-ka wyłączona
					1	Ch-ka wyłączona
7260	7630	X1 LED	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego	
7262	7631	Y1 Out	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego	
7264	7632	X2 LED	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego	
7266	7633	Y2 Out	z/o	- 1999... 9999	Parametry ch-ki wyjścia analogowego	
7268	7634	Prędkość transmisji	z/o	0... 2	Prędkość transmisji interfejsu RS-485	
					Wartość	
					0	2400 bit/s
					1	4800 bit/s
					2	9600 bit/s
7270	7635	Tryb pracy	z/o	1... 7	Tryb pracy protokołu MODBUS	
					Wartość	
					1	ASCII 8N1
					2	ASCII 7E1
					3	ASCII 7O1
					4	RTU 8N2

					5	RTU 8E2
					6	RTU 8O2
					7	RTU 8N1
7272	7636	Adres	z/o	0... 247	Wybór adresu urządzenia	
7274	7637	Test	z/o	0... 1	Test wyświetlaczy i bargrafów	
					Wartość	
					0	Brak operacji
					1	Test
7276	7638	Godzina	z/o	0... 23,5959	Aktualny czas	
					<p>Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg.mmss, gdzie:</p> <p>gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy</p> <p>W przypadku wprowadzenia błędnego czasu miernik automatycznie go skoryguje.</p>	
7278	7639	Rejestracja	z/o	0... 1	Rejestracja mierzonej wielkości	
					Wartość	
					0	Rejestracja wyłączona
					1	Rejestracja włączona
7280	7640	Interwał	z/o	0... 99,5959	Przedział czasowy rejestracji	
7282	7642	Czas rejestracji	z/o	0... 23,5959	Czas rozpoczęcia rejestracji	
					<p>Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg.mmss, gdzie:</p> <p>gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy</p> <p>W przypadku wprowadzenia błędnego czasu miernik automatycznie go skoryguje.</p>	
7284	7642	Rok	z/o	1970... 2038	Rok rozpoczęcia rejestracji	
7286	7643	Miesiąc	z/o	1... 12	Miesiąc rozpoczęcia rejestracji	

7288	7644	Dzień	z/o	1... 31	Dzień rozpoczęcia rejestracji	
					Parametry Rok, Miesiąc, Dzień są parametrami informacyjnymi (nie służą do określenia daty rozpoczęcia rejestracji).	
7290	7645	Kasowanie minimum	z/o	0... 1	Kasowanie wartości minimalnej	
					Wartość	
					0	Brak operacji
					1	Kasowanie
7292	7646	Kasowanie maximum	z/o	0... 1	Kasowanie wartości maksymalnej	
					Wartość	
					0	Brak operacji
					1	Kasowanie
7294	7647	Nie występuje				
7296	7648	Nie występuje				

7320	7660	Rok zapamiętanej wartości	z/o	1970... 2038	Rok zapamiętanej wartości w pamięci	
7322	7661	Miesiąc zapamiętanej wartości	z/o	1... 12	Miesiąc zapamiętanej wartości w pamięci	
7324	7662	Dzień zapamiętanej wartości	z/o	1... 31	Dzień zapamiętanej wartości w pamięci	

7326	7663	Czas zapamiętanej wartości	z/o	0... 23.5959	Czas zapamiętanej wartości w pamięci
					<p>Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg.mmss, gdzie:</p> <p>gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy</p> <p>W przypadku wprowadzenia błędnego czasu miernik automatycznie go skoryguje.</p>
7328	7664	Indeks zapamiętanej wartości	z/o	1... 750	Numer zapamiętanej wartości w pamięci
7230	7665	Status	z/o	0... 7	Status operacji na buforze
					Wartość
					0 Brak operacji
					1 Wyszukiwanie wg daty i czasu (rejstry nr 7660...7663 oraz 7320...7326)
					2 Wyszukiwanie wg czasu (rejestr nr 7663 oraz 7326)
					3 Wyszukiwanie wg indeksu (rejestr nr 7664 oraz 7328)
					4 Załaduj następne wartości do bufora (rejstry 7672...7691 oraz 7344...7382)
					5 Załaduj poprzednie wartości do bufora (rejstry 7672...7691 oraz 7344...7382)
					6 Idź do pierwszej zapamiętanej wartości w pamięci
					7 Idź do ostatniej zapamiętanej wartości w pamięci

7332	7666	Numer zapamiętanej wartości	o	0... 750	Numer zapamiętanej wartości w pamięci, umieszczonej w pierwszym rejestrze bufora	
					Wartość	
					0	Pamięć jest pusta
					1... 750	Numer zapamiętanej wartości
7334	7667	Ilość zapisanych rejestrów	o	0... 750	Ilość zapisanych rejestrów bufora	
					Wartość	
					0	Bufor jest pusty
					1... 750	Ilość zapisanych rejestrów
7336	7668	Rok	o	1970... 2038	Rok dla wartości w pierwszym rejestrze	
7338	7669	Miesiąc	o	1... 12	Miesiąc dla wartości w pierwszym rejestrze	
7340	7670	Dzień	o	1... 31	Dzień dla wartości w pierwszym rejestrze	
7342	7671	Czas	o	0... 23,5959	Czas dla wartości w pierwszym rejestrze	
					Parametr ten występuje z czterema miejscami po przecinku w formacie gg.mmss, gdzie: gg - oznacza godziny, mm - oznacza minuty, ss - oznacza sekundy.	
7344...7382	7672... 7691	Bufor	o	-	Zapamiętane wartości, odczytane z pamięci	
					20 rejestrów, zawierających 20 zapamiętanych wartości.	

1) W przypadku rejestrów nie występujących w danej serii mierników ich wartość wynosi 1E+20

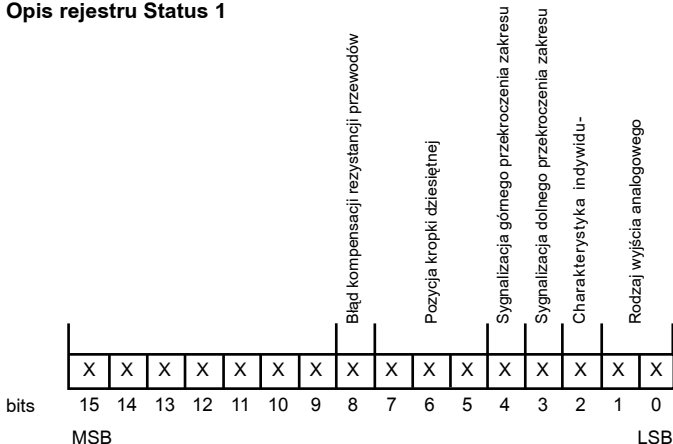
6.6. Rejestry tylko do odczytu

Wartość jest umieszczona w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry te zawierają te same dane co rejestry 32 bitowe z obszaru 7500.	Wartość jest umieszczona w rejestrach 32 bitowych	Nazwa	Zapis (z)/ Odczyt (o)	Jednostka	Nazwa wielkości
7000	7500	Identyfikator	0	-	Stała identyfikująca urządzenie
7002	7501	Status 1	0	-	Rejestr opisujący aktualny stan miernika
7004	7502	Status 2	0	-	Rejestr opisujący aktualny stan miernika
7006	7503	Wysterowanie	0	%	Jest to rejestr określający wysterowanie wyjścia analogowego
7008	7504	Min 1	0	-	Wartość minimalna aktualnie mierzonej wartości
7010	7505	Max 1	0	-	Wartość maksymalna aktualnie mierzonej wartości
7012	7506	Value 1	-	-	Aktualnie mierzona wartość
7014	7507	Hour	-	-	Aktualny czas
7016	7508	Nie występuje			
7018	7509	Nie występuje			
7020	7510	Nie występuje			

Uwaga !

- W momencie przekroczenia zakresu górnego lub dolnego parametry „wartość wyświetlana”, „minimum”, „maksimum” ustawiane są na wartość 1E+20.
- Dla parametru **Cnt=0** (wyłączenie pomiaru oraz wyświetlanie aktualnej godziny) parametry „minimum”, „maksimum” oraz „wartość wyświetlana” ustawiane są na wartość 1E+20.

Opis rejestru Status 1



Bit-15... 9 Niewykorzystywane

Bit-8 Błąd kompensacji rezystancji przewodów

0 - brak błędu

1 - sygnalizacja błędu kompensacji

Bit-7... 5 Pozycja kropki dziesiętnej

000 - brak

001 - 000,0

010 - 00,00

011 - 0,000

100 - Auto

Bit-4 Sygnalizacja górnego przekroczenia zakresu

0 - praca normalna

1 - przekroczenie zakresu

Bit-3 Sygnalizacja dolnego przekroczenia zakresu

0 - praca normalna

1 - przekroczenie zakresu

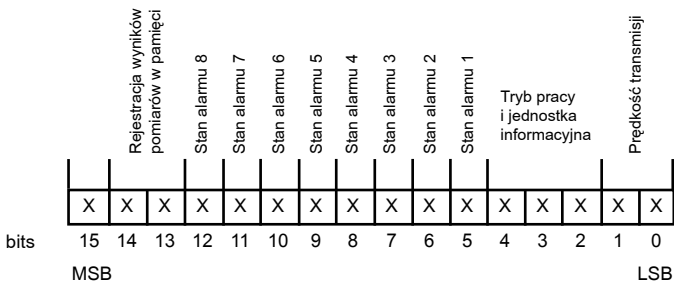
Bit-2 Charakterystyka indywidualna

- 0 - charakterystyka indywidualna wyłączona
- 1 - charakterystyka indywidualna włączona

Bit-1...0 Rodzaj wyjścia (napięciowe, prądowe)

- 00 - brak wyjścia analogowego
- 01 - prądowe
- 10 - napięciowe

Opis rejestru Status2



Bit-15. Niewykorzystywane

Bit-14...13 Rejestracja wyników pomiarów w pamięci

- 0 - rejestracja wyłączona
- 1 - rejestracja włączona

Bit-12 Stan alarmu 8

- 0 - wyłączony
- 1 - załączony

Bit-11 Stan alarmu 7

- 0 - wyłączony
- 1 - załączony

Bit-10 Stan alarmu 6

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-9 Stan alarmu 5

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-8 Stan alarmu 4

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-7 Stan alarmu 3

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-6 Stan alarmu 2

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-5 Stan alarmu 1

0 - wyłączony

1 - załączony

Bit-4...2 Tryb pracy i jednostka informacyjna

000 - interfejs wyłączony

001 - 8N1 - ASCII

010 - 7E1 - ASCII

011 - 7O1 - ASCII

100 - 8N2 - RTU

101 - 8E1 - RTU

110 - 8O1 - RTU

111 - 8N1 - RTU

Bit-1...0 Prędkość transmisji

00 - 2400 bit/s

01 - 4800 bit/s

10 - 9600 bit/s

7. DANE TECHNICZNE

WEJŚCIA:

Pt100	(- 200... + 850)°C
Pt500	(- 200... + 850)°C
Pt1000	(- 200... + 850)°C
J (Fe-CuNi)	(- 100... + 1100)°C
K (NiCr-NiAl)	(-100... + 1370)°C
N (NiCrSi-NiSi)	(- 100... + 1300)°C
E (NiCr-CuNi)	(- 100... + 850)°C
R (PtRh13-Pt)	(0... + 1760)°C
S (PtRh10-Pt)	(0... + 1760)°C
T (Cu-CuNi)	(- 50... + 400)°C
Pomiar rezystancji	0... 10 kΩ
Pomiar napięcia	± 300 mV, rezystancja wejściowa > 9 MΩ ,
Pomiar napięcia	± 600 V, rezystancja wejściowa > 4,2 MΩ
Pomiar prądu	± 40 mA, rezystancja wejściowa < 4 Ω
Pomiar prądu	± 5 A, rezystancja wejściowa = 10 mΩ ± 10%

Podzakresy pomiarowe (przy zachowaniu klasy):

Pt100	320°C
Pt500	230°C
Pt1000	290°C
Termoelement J	350°C, 700°C
Termoelement K	450°C, 950°C
Termoelement N	550°C, 1000°C
Termoelement E	250°C, 520°C
Rezystancja	110 Ω , 220 Ω , 460 Ω , 950 Ω , 2100 Ω , 5000 Ω
Napięcie	19 mV, 35 mV, 75 mV, 155 mV, 5 V, 11 V, 22 V, 45 V, 90 V, 180 V, 360 V
Prąd	5 mA, 11 mA, 23 mA, 1,8 A, 3,8 A

Natężenie prądu płynącego przez rezystor termometryczny: < 400 μA

Rezystancja przewodów łączących rezystor termometryczny z miernikiem: < 20 Ω /1 przewód

Charakterystyki termoelementów według PN-EN 60584-1.

Charakterystyki termorezystorów według PN-IEC 751+A1+A2.

WYJŚCIA:

- **Analogowe** izolowane galwanicznie o rozdzielczości 0,025% zakresu
 - programowalne prądowe 0/4...20 mA rezystancja obciążenia $\leq 500 \Omega$
 - lub programowalne napięciowe 0...10 V rezystancja obciążenia $\geq 500 \Omega$
 - czas odpowiedzi wyjścia 100 ms
 - błąd wyjścia 0,2% zakresu
 - błąd dodatkowy od zmian temperatury otoczenia $\pm (0,1\% \text{ zakresu}/10K)$

- Przekąźnikowe

4 przekaźniki; styki beznapięciowe - zwierne - obciążalność maksymalna:

napięciowa	250 V a.c., 150 V d.c.,
prądowa	5 A 30 V d.c., 250 V a.c.,
obciążenie rezystancyjne	1250 VA, 150 W.

programowalne progi alarmowe;

trzy typy alarmów;

histereza określana za pomocą dolnego i górnego progu alarmowego;

sygnalizacja zadziałania alarmów na bargrafie;

- 8 wyjść typu otwarty kolektor (OC)

beznapięciowe typu OC z tranzystorem npn (max obciążenie 25 mA)

zakres dołączanych napięć 5...30 V d.c.

- Cyfrowe

interfejs	RS-485,
protokół transmisji	MODBUS,
ASCII	8N1, 7E1, 7O1,
RTU	8N2, 8E1, 8O1, 8N1,
prędkość transmisji	2400, 4800, 9600 bodów
maksymalny czas odpowiedzi na ramkę zapytania	500 ms.

- dodatkowe wyjście zasilające

24 V d.c., maksymalne obciążenie 20 mA

Parametry pamięci:

- pamięć miernika (rejestracji) 750 próbek
- min interwał rejestracji 1 sec;

Błąd podstawowy	0,1% zakresu pomiarowego ± 1 cyfra
	0,2% zakresu pomiarowego ± 1 cyfra (dla termoelementów R, S, T)

Błędy dodatkowe w znamionowych warunkach użytkowania przy pomiarze temperatury:

- kompensacji zmian temperatury spoin odniesienia $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- kompensacji zmian rezystancji przewodów $\pm 0,1\%$ zakresu
- od zmian temperatury otoczenia $\pm (0,05\% \text{ zakresu}/10\text{K})$

Czas uśredniania	min 200 ms
	min 500 ms (zakresy temperaturowe)

Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania zależne od kodu wykonania 95...230...253 V a.c./d.c.
20...24...40 V a.c./d.c.
- częstotliwość napięcia zasilania a.c. 40...50/60...440 Hz
- temperatura otoczenia - 10...23...55 $^{\circ}\text{C}$
- temperatura przechowywania - 25...+85 $^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna powietrza < 95% (nie dopuszczalna kondensacja pary wodnej)
- czas wstępnego nagrzewania:
 - miernik do współpracy z termoelementami, z włączoną kompensacją automatyczną 1 godzina
 - pozostałe wykonania mierników 10 min

Przebieżalność długotrwała:

- termoelementy, termorezystory 1 %
- pomiar napięcia, prądu i rezystancji 10 %

Przebieżalność krótkotrwała (3 s):

- wejścia czujników i napięcia 300 mV 10 V
- wejście napięcia > 2,5 V 10 Un (< 1000 V)
- wejście prądowe 10 In

Pole odczytowe 4 wyświetlacze LED siedmiosegmentowe:
wysokość cyfry: 7 mm
zakres wskazań: -1999... 9999
bargraf o długości: 88 mm
- 55 segmentów w wykonaniu trójkolorowym
- 29 segmentów w wykonaniu siedmiokolorowym

Rozdzielczość bargrafu programowalna

Dokładności bargrafu $\pm 0,5$ segmentu

Obsługa trzy przyciski:   

Zapewniony stopień ochrony:

- przez obudowę IP 50
- od strony zacisków IP 20

Wymiary 48 x 144 x 100 mm (wraz z zaciskami)

Masa < 0,4 kg

Moc pobierana < 13 VA

Odporność na zaniki zasilania według PN-EN 61000-6-2:2002

Kompatybilność elektromagnetyczna:

- odporność na zakłócenia elektromagnetyczne wg PN-EN 61000-6-2:2002
- emisja zakłóceń elektromagnetycznych wg PN-EN 61000-6-4:2002 (środowisko przemysłowe)

Wymagania bezpieczeństwa według normy PN-EN 61010-1:



- kategoria instalacji III
- stopień zanieczyszczenia 2
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
 - wejście 600 V
 - zasilanie 300 V
 - przełączniki 300 V
 - wyjście analogowe 50 V
 - RS-485 50 V






8. ZANIM ZOSTANIE ZGŁOSZONA AWARIA

W przypadku nieprawidłowych objawów prosimy o zapoznanie się z poniższą tablicą.

OBJAWY	POSTĘPOWANIE
1. Na wyświetlaczu brak jest jakichkolwiek wskazań. Bargraf nic nie wskazuje.	Sprawdzić podłączenie kabla sieciowego.
2. Na wyświetlaczu wyświetlany jest czas np. H_12 na przemian z 34:43).	Wprowadzono liczbę pomiarów Cnt = 0 . miernik pracuje w trybie SLEEP. Wyświetla aktualną godzinę.
3. Na wyświetlaczu wyświetlane są znaki:  lub  .	Sprawdzić poprawność podłączenia sygnału wejściowego. Patrz instrukcja obsługi. Sprawdzić również ustawienia parametrów D_P , Ind , LoIn oraz Hiln .
4. Na wyjściu analogowym miernika pojawia się sygnał niezgodny z naszymi oczekiwaniami.	Należy sprawdzić czy rezystancja obciążenia wyjścia analogowego jest zgodna z danymi technicznymi. Sprawdź czy nie jest włączona charakterystyka indywidualna. W razie konieczności dokonać zmiany parametrów charakterystyki indywidualnej lub wprowadzić parametry fabryczne Set .
5. Brak możliwości wejścia do trybu programowania. Wyświetlany jest napis Err .	Tryb programowania jest zabezpieczony hasłem. W razie, gdy użytkownik zapomni, jakie wprowadził hasło powinien skontaktować się telefonicznie z najbliższym serwisem.
6. Brak pewności czy wszystkie segmenty wyświetlacza lub bargrafu są sprawne.	Wejść do matrycy programowania i włączyć test wyświetlacza i bargrafu tSt . Pola znakowe są zapalane kolejno od 0000 do 9999. Jednocześnie zapalany jest bargraf z kolejnymi kolorami. Jeżeli któryś z segmentów nie zapala się lub diody mają różne barwy zgłosić usterkę w najbliższym serwisie.
7. Podczas poruszania się po trybie programowania na wyświetlaczu pojawiają się wartości parametrów niezgodne z zakresem zmian podanym w tablicy 1.	Wejść do matrycy programowania i zaakceptować parametr SEt . Miernik wprowadzi wartości zgodnie z tablicą 2.

8. Na wyświetlaczu pojawia się wynik niezgodny z naszymi oczekiwaniami.	Sprawdzić czy nie jest włączona indywidualna charakterystyka. W razie potrzeby wejść do matrycy programowania i zaakceptować parametr SEt . Miernik wprowadzi parametry zgodnie z tablicą 2.
9. Bargraf nie działa zgodnie z naszymi oczekiwaniami.	Sprawdź parametry bargrafu. W razie dalszego niepoprawnego działania wejść do matrycy programowania i zaakceptować parametr SEt . Włącz test wyświetlacza i bargrafu tSt .
10. Mimo przekroczenia progu alarmowego przekaźnik alarmowy nie włącza się.	Sprawdzić wprowadzone do miernika opóźnienie zadziałania alarmu. Ewentualnie skorygować parametr dLY .
11. Miernik zamiast wyświetlać wynik pomiarowy wyświetla symbol parametru oraz jego wartość.	Miernik pracuje w trybie podglądu lub trybie programowania. Nacisnąć przycisk rezygnacji  .
12. Wprowadzono opóźnienie zadziałania alarmu, np. 30 sekund, jednak alarm po tym czasie nie zadziałał.	Trwający stan alarmowy był krótszy od zaprogramowanego tzn. w czasie trwania alarmu wystąpił stan ustąpienia alarmu. W takim przypadku miernik zaczyna odliczać czas od początku.
13. Miernik nie nawiązuje komunikacji z komputerem poprzez interfejs RS485	Sprawdzić czy poprawnie zostały podłączone przewody interfejsu (A , B , GND). Następnie sprawdzić w matrycy programowania ustawienia interfejsu (bAud , trYb , Adr). Parametry te muszą być takie same jak w używanym oprogramowaniu.

9. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA MIERNIKÓW NA5

Przykład 1 Programowanie charakterystyki indywidualnej.

Chcemy zaprogramować aby wartości 4,00 mA odpowiadała wartość 0 na wyświetlaczu, natomiast wartości 20,00 mA wartość 100 należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **d_P** odpowiedzialny za punkt dziesiętny. Ustawić punkt dziesiętny na **0000**
- wybrać parametr **Ind** i włączyć indywidualną charakterystykę **On**
- wybrać parametr **I_H1** i wprowadzić wartość 4,00
- przejść na parametr **d_Y1** i wprowadzić wartość 0
- przejść na parametr **I_H2** i wprowadzić wartość 20,00
- przejść na parametr **d_Y2** i wprowadzić wartość 100

Przykład 2 Programowanie odwrotnej charakterystyki indywidualnej.

Jeżeli chcemy zaprogramować aby wartości 4,00 mA odpowiadała wartość 120,5 na wyświetlaczu, a wartości 20,00 mA wartość 10,8 należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **d_P** odpowiedzialny za punkt dziesiętny. Ustawić punkt dziesiętny na **000,0**
- wybrać parametr **Ind** i włączyć indywidualną charakterystykę **On**
- wybrać parametr **I_H1** i wprowadzić wartość 4,00
- przejść na parametr **d_Y1** i wprowadzić wartość 120,5
- przejść na parametr **I_H2** i wprowadzić wartość 20,00
- przejść na parametr **d_Y2** i wprowadzić wartość 10,8

Przykład 3 Programowanie alarmu z histerezą.

Jeżeli chcemy zaprogramować działanie alarmu 1 tak, aby przy wartości 850°C alarm został załączony, natomiast przy wartości 100°C wyłączony, a alarmu 2 tak, aby przy wartości 1000°C alarm został wyłączony a przy wartości -199°C załączony należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **PrL** alarmu 1 i wprowadzić wartość 100
- przejść na parametr **PrH** alarmu 1 i wprowadzić wartość 850
- przejść na parametr **tYPA** alarmu 1 i wybrać funkcję oznaczoną jako **nor**
- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **PrL** alarmu 2 i wprowadzić wartość 1000
- przejść na parametr **PrH** alarmu 2 i wprowadzić wartość -199
- przejść na parametr **tYPA** alarmu 2 i wybrać funkcję **nor**

Przykład 4 Programowanie alarmu w zadanym przedziale z opóźnieniem.

Jeżeli chcemy, aby alarm1 był załączony w przedziale od 100 V do 300 V i zadziałał dopiero po 10,0 sekundach należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **PrL** alarmu 1 i wprowadzić wartość 100
- przejść na parametr **PrH** alarmu 1 i wprowadzić wartość 300
- przejść na parametr **tYPA** alarmu 1 i wybrać funkcję **On**
- przejść na parametr **dLY** alarmu 1 i wprowadzić wartość 10,0

W przypadku trwania stanu alarmowego przez czas dłuższy niż 10,0 sekund miernik załączy przekaźnik alarmowy.

Przykład 5 Programowanie wyjścia analogowego.

Jeżeli chcemy zaprogramować, aby wyświetlanej wartości 0,00 mA odpowiadała wartość 4,00 mA na wyjściu analogowym, natomiast wartości 20,00 mA wartość 20,00 mA należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **IndO** i włączyć indywidualną charakterystykę **On**
- wybrać parametr **d_H1** i wprowadzić wartość 0,00
- przejść na parametr **O_Y1** i wprowadzić wartość 4,00
- przejść na parametr **d_H2** i wprowadzić wartość 20,00
- przejść na parametr **O_Y2** i wprowadzić wartość 20,00

Przykład 6 Programowanie bargrafu.

Jeżeli chcemy zaprogramować, aby bargraf był typu „sektorowy” - kolor czerwony pomiędzy parametrami PrL a PrH należy:

- wejść do trybu programowania wybrać parametr **tYPb** bargrafu i wybrać **SEct**
- wybrać parametr **coLr** bargrafu i wybrać **r**

Przykład 7 Programowanie lupy na bargrafie.

Jeżeli chcemy zaprogramować, aby bargraf był wygaszony dla wartości 0, a dla wartości 150 ma być cały zaświecony należy:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **brL** bargrafu i wprowadzić wartość 0
- wybrać parametr **brH** bargrafu i wprowadzić wartość 150

Przykład 8 Zaprogramowanie rejestracji co 20 sekund od godziny 12:30:

- wejść do trybu programowania i wybrać parametr **Go_r** i wprowadzić wartość 12:30,
- przejść na parametr **IntE** i wprowadzić wartość 00:00:20,
- wybrać parametr **rEC** i włączyć rejestrację **On**.

Po wyjściu z matrycy programowania zostanie skasowana pamięć a miernik zacznie rejestrować wyniki od godziny 12:30 co 20 sekund. Po zapelnieniu się pamięci rejestracja się wyłączy.

10. KOD WYKONAŃ

Tablica 5

MIERNIK Z BARGRAFEM NA5	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	X
Kolor bargrafu: trójkolorowy (R, G, R + G)..... T siedmiokolorowy (R,G,B,R+G,R+B,G+B,R+G+B) M										
Kolor wyświetlacza: brak wyświetlaczy* 0 czerwony R zielony G niebieski B										
Sygnał wejściowy: wejście uniwersalne (tablica 6) U na zamówienie** X										
Sygnał wyjściowy analogowy: brak..... 0 programowalny prądowy, 0/4...20 mA 1 programowalny napięciowy, 0...10 V 2 na zamówienie** X										
Sygnał wyjściowy cyfrowy: brak 0 wyjście cyfrowe RS-485 1										
Wyjście dodatkowe: brak 0 4 przełączniki 4 8 wyjść typu OC 8 na zamówienie** X										
Zasilanie: 95...253 V a.c./d.c. 1 20... 40 V a.c./d.c. 2 na zamówienie** X										
Rodzaj zacisków: gniazdo-wtyk śrubowe 0 na zamówienie*** X										
Wykonanie: standardowe 00 specjalne** XX										
Acceptance test: bez dodatkowych wymagań 0 z atestem Kontroli Jakości 1 wg uzgodnień z odbiorcą** X										

Uwaga: ¹⁾ W mierniku bez wyświetlaczy należy zamówić wyjście cyfrowe RS-485.

²⁾ Po uzgodnieniu z producentem.

³⁾ Możliwe wykonanie z gniazdami samozaciskowymi.

PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA:

kod: **NA5 M G U 1 1 4 1 0 00 0** oznacza miernik NA5 z bargrafem siedmiokolorowym, z wyświetlaczem cyfrowym o kolorze zielonym, z wejściem uniwersalnym, z sygnałem wyjściowym analogowym prądowym, cyfrowym RS-485 i 4 wyjściami przekaźnikowymi. Zasilanie 95... 253 V a.c./d.c. Zaciski śrubowe typu gniazdo - wtyk. Wykonanie standardowe, bez dodatkowych wymagań.

- W przypadku wykonania specjalnego lub uzyskania bardziej szczegółowych informacji technicznych prosimy o kontakt z Inżynierami Produktu tel.: 068 329 51 80, 068 329 52 60, 068 329 53 06, 068 329 53 74
- W przypadku uszkodzenia miernika należy skontaktować się z najbliższym serwisem lub z Sekcją Serwisu Lumelu tel. 068 329 51 50.

Sygnały wejściowe (maksymalne zakresy pomiarowe) Tablica 6

Wejście uniwersalne	Rezystor termometryczny:	
	Pt100	(- 200... +850)°C
	Pt500	(- 200... +850)°C
	Pt1000	(- 200... +850)°C
	Termoelement:	
	J (Fe-CuNi)	(- 100... +1100)°C
	K (NiCr-NiAl)	(- 100... +1370)°C
	N (NiCrSi-NiSi)	(- 100... +1300)°C
	E (NiCr-CuNi)	(- 100... +850)°C
	R (PtRh13-Pt)	(0... +1760)°C
	S (PtRh10-Pt)	(0... +1760)°C
	T (Cu-CuNi)	(- 50... +400)°C
	Rezystancja	0... 10 kΩ
Napięcie	± 300 mV	
Napięcie	± 600 V	
Prąd	± 40 mA	
Prąd	± 5 A	



LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508
www.lumel.com.pl

Informacja techniczna:

tel.: (68) 45 75 306, 45 75 180, 45 75 260
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Realizacja zamówień:

tel.: (68) 45 75 207, 45 75 209, 45 75 218, 45 75 341
fax.: (68) 32 55 650

Pracownia systemów automatyki:

tel.: (68) 45 75 228, 45 75 117